Standard Operating Procedure

SOP-RDWC-CAN-C1: Behandlung und Quarantäne von Stecklingen vor Integration ins RDWC-System

Unternehmen / Betrieb: SKX-RDWC
Abteilung: Hydroponik / Cannabisproduktion
Kontakt: skx@hotmail.de / https://www.instagram.com/skx.rdwc/

Vertraulichkeit: Nur für interne Nutzung – nicht ohne Genehmigung weitergeben.

Revision No.	Extent of Revision	Date of Revision	Issued by	Approved by:
0	Initial Release	21.07.2025	SKX-RDWC	SKX-RDWC
1	Step 2 added	22.07.2025	SKX-RDWC	SKX-RDWC

Einführung

Zweck der SOP
Diese Standard Operating Procedure (SOP) beschreibt ein standardisiertes Verfahren zur Quarantäne, Dekontamination und Stabilisierung von neu eingetroffenen Cannabis-Stecklingen, um pathogene Keime, Schädlingsbefall sowie epigenetisch bedingte Vitalitätsverluste zu minimieren. Ziel ist es, das Risiko einer Einschleppung resistenter Erreger, unsichtbarer Kontaminationen und genetischer Altlasten in bestehende RDWC-Systeme zu vermeiden.

Geltungsbereich
Diese SOP gilt für alle neu eingetroffenen Stecklinge, unabhängig von Herkunft, Medium oder genetischer Linie. Die Anwendung erfolgt vor dem Einsetzen ins Hauptsystem und ist auf eine Dauer von 7–14 Tagen angesetzt.

Zielrisiken

- **Pathogene Keime**
  z. B. *Pythium spp.*, *Fusarium spp.*, *Rhizoctonia solani*, *Botrytis cinerea*, *Alternaria*, *Phytophthora spp.*

- **Systemisch versteckte Pilze und Bakterien**
  z. B. *Erwinia*, *Pseudomonas fluorescens*, *Agrobacterium*, oft ohne direkte Symptome

- **Vektorenschleppung durch Schädlinge**
  z. B. Spinnmilben, Thripse, Trauermückenlarven, Weichhautmilben (*Tarsonemidae*), Springschwänze, Wollläuse

Oberflächenkontaminationen durch:

- Sporen
- Insekteneier
- Schimmelansätze
- Biofilm-Reste aus vorherigen Bewurzelungen

- **Pestizid- und Fungizidrückstände**
  z. B. systemisch wirksame Akarizide, synthetische Wuchshemmer (z. B. CCC, Daminozid), hormonaktive Reststoffe
- **Verunreinigungen durch Nährsalz-Kristalle und pH-/EC-Schocks**
  → oft unsichtbar, aber stressauslösend für junge Zellen
- **Virus- oder Viroid-Infektionen (vermutet, aber nicht testbar)**
  z. B. HLVd (Hop Latent Viroid), TMV (Tobacco Mosaic Virus), CMV (Cucumber Mosaic Virus)
  → Quarantäne hilft zumindest, dies frühzeitig zu erkennen.
- **Epigenetische Instabilitäten / Vererbung von Stresssignaturen**
  z. B. durch Überdüngung, schlechte Mutterpflanzenpflege, Transportstress, Hitzeschäden, Wachstumsblockaden
- **Mutationsdruck / Wuchsdeformationen**
  z. B. Dreifachtriebe, enge Internodien, verkürzte Wurzelzonen (Hinweise auf genetische oder hormonelle Instabilität)

Einschränkungen und nicht abgedeckte Risiken

Diese SOP stellt eine strukturierte Maßnahme zur Reinigung, Desinfektion und Quarantäne von Stecklingen dar, bevor sie in ein RDWC-System integriert werden. Dennoch gibt es spezifische Risiken, die außerhalb des Geltungsbereichs dieser SOP liegen oder durch deren Maßnahmen nur unzureichend kontrolliert werden können. Die nachfolgenden Punkte dienen der transparenten Abgrenzung und sollen verdeutlichen, wo ergänzende Prüfungen, Laboranalysen oder weitergehende Protokolle erforderlich sind.

1. **Nicht nachweisbare Viren oder latente Infektionen**
   - Hop Latent Viroid (HpLVd), Tobacco Mosaic Virus (TMV), ToBRFV etc.
   - Diese bleiben oft asymptomatisch und werden durch visuelle Kontrolle nicht erkannt.
     → Nur PCR-Testung oder Indexierung im Labor liefert Gewissheit.

2. **Epigenetische Veränderungen & hormonelle Instabilitäten**
   - Stress, Beschnitt, Beleuchtung und Mutteralter beeinflussen Genexpression dauerhaft.
   - Die SOP erkennt solche Veränderungen nicht, da sie visuell nicht fassbar sind.

3. **Genetische Alterung / Degeneration der Linie**
   - Stecklinge aus überalterten Mutterpflanzen (>6 Monate in Dauerbetrieb)
     → Auch wenn gesund aussehend, kann die Vitalität und Performance stark vermindert sein.

4. **Rückstände von systemischen Pestiziden oder Wuchshemmstoffen (PGRs)**
   - Diese Stoffe lagern sich im Gewebe ein und werden durch Spülen oder HOCl nicht entfernt.
     → Nur analytisch im Labor oder durch Langzeitbeobachtung sichtbar.

5. **Schädlings-Eier oder tiefer sitzende Larvenstadien**
   - Z. B. Trauermückenlarven oder Thrips Eier tief in der Wurzelzone
     → Können durch äußere Reinigung überleben und später schlüpfen.

6. **Falsche Pflanzenidentität (Phänotyp-Verwechslung)**
   - Kein Schutz vor versehentlicher Abgabe falscher Genetik durch Dritte.
     → Marker-Tests oder Grow-Out nötig bei kritischen Linien.

7. **Stress durch Transport oder unsachgemäße Lagerung vor Übergabe**
   - Trockene oder durch Hitze belastete Klone können systemisch geschädigt sein, ohne dass es sofort sichtbar wird.
     → SOP kann diese Vorschäden nicht rückgängig machen.

8. **Ungeeignete physiologische Reife / falscher Stecklings Zeitpunkt**
   - Klone aus ungeeigneten Pflanzenteilen (z. B. Blütenregion) wurzeln schlechter, auch wenn äußerlich intakt.

9. **Systemkontamination durch fehlerhafte Folgeprozesse**
   - Die SOP deckt **nur die Vorbereitungsphase** ab. Fehler bei der **Einbindung ins Hauptsystem** (z. B. falscher pH/EC, schlechte Wasserqualität) führen trotz sauberem Steckling zu Problemen.

10. **Rechtliche / dokumentarische Unsicherheiten bei Fremdbezug**
    - Herkunftsnachweis, IPM-Zertifikate oder Herkunft aus zertifizierter Quelle werden nicht geprüft.

Verantwortlichkeiten

Der Betreiber trägt die volle Verantwortung für die ordnungsgemäße Ausführung dieser SOP sowie für etwaige Schäden, die durch unsachgemäße Anwendung, Abweichung von den Vorgaben oder Vernachlässigung der Sicherheitsvorkehrungen entstehen. Die Ersteller dieser SOP übernehmen keine Haftung für Ergebnisse oder Folgen, die aus der Nutzung dieser Anleitung resultieren.

Erforderliche Materialien

- Osmosewasser (RO), pH 5,8–6,0
- HOCL-Lösung, 750 ppm (z. B. Athena Cleanse)
- IPM-Produkte (z. B. Athena IPM, Neemöl, EM-Lösungen)
- Fulvosäure, Kaliumsilikat (z. B. Rhino Skin, Silica Power)
- Wurzelstimulatoren (Clonex, Rhizopon, Aloe)
- Desinfektionsmittel (z. B. Isopropanol 70 %, HOCl Spray)
- Zwei Spülwannen (>10 L, lebensmittelecht)
- Quarantänebehälter
- Luftpumpe, Luftsteine
- Sprühflasche (lichtgeschützt)
- Schutzkleidung: Handschuhe, Brille

Sicherheitsvorkehrungen

- Schutzkleidung tragen
- Handschuhe verwenden
- Schutzbrille tragen (optional)
- Gut belüfteten Bereich nutzen
- Chemikalien vorsichtig lagern
- Dämpfe nicht einatmen
- HOCl & Neemöl nicht mischen
- Kinder fernhalten

Hinweise zur Entsorgung

- Verbrauchte Lösungen: H_2O_2- und HOCL-Reste mit Wasser verdünnen und im Abfluss entsorgen.
- Organische Abfälle: Abgeschnittene Wurzeln in verschlossenen Beuteln im Restmüll entsorgen.
- Verpackungen: Leere Chemikalienbehälter recyceln, wenn möglich.
- Handschuhe: Gebrauchte Einmalhandschuhe im Hausmüll entsorgen.

Erfolgsvoraussetzungen

Die Wirksamkeit dieser SOP zur Stecklings Quarantäne hängt entscheidend von der Einhaltung steriler Arbeitsbedingungen, konsequenter Durchführung der Waschschritte sowie regelmäßiger Kontrolle während der Quarantänephase ab. Nur durch eine lückenlose Umsetzung aller beschriebenen Maßnahmen kann eine Einschleppung pathogener Keime oder instabiler Genetik vermieden und die langfristige Pflanzengesundheit gewährleistet werden. Durchführung oder Abweichungen von den erwarteten Ergebnissen ist die Anleitung Schritt für Schritt zu wiederholen. Sollten Zweifel bestehen oder Probleme auftreten, die über die SOP hinausgehen, ist fachkundige Unterstützung, etwa durch einen Hydroponik-Experten, hinzuzuziehen, um Schäden an Pflanzen oder System zu vermeiden.

Verfahren

1. Sichtprüfung und Vorbehandlung

Ziel dieses Schrittes ist es, bereits vor der mechanischen Reinigung und Desinfektion sichtbare Mängel, Kontaminationen oder ungeeignete Pflanzen frühzeitig auszusortieren. Nur gesunde, kräftige und visuell unauffällige Stecklinge sollen in die nachfolgenden Behandlungsphasen aufgenommen werden.

Maßnahmen:

- **Visuelle Kontrolle** auf Schädlingsbefall, Nekrosen, Verfärbungen, Schimmel oder strukturelle Defekte (z. B. brüchige Triebe, verformte Blätter)

- **Bewertung des Wurzelbereichs** (falls bereits vorhanden):
  - Farbe (weiß bis leicht beige = normal, braun = Verdacht auf Fäulnis)
  - Geruch (neutral/frisch = unauffällig, modrig/faulig = Ausschluss)

- **Selektion anhand morphologischer Kriterien:**
  - Keine überständigen oder zu kleinen Klone
  - Keine Blühansätze oder Zwittern
  - Keine extremen Internodien oder „Mutanten“-Wuchsformen

- **Entfernung von Laub** im unteren Drittel zur Belüftung und Reinigung
- **Entfernung loser Substratpartikel** (z. B. Steinwolle, Erde) durch sanftes Abklopfen
- **Kein Kontakt zu anderen Pflanzen** mehr nach diesem Schritt → Beginn der Quarantänezone

2. Behandlung von Substratträgern (Steinwolle, EasyPlugz, Jiffies)

Viele Stecklinge werden bereits vorbewurzelt in Substratträgern wie Steinwolle, EasyPlugz oder Jiffies geliefert. Diese Medien können jedoch Rückstände von Bewurzelungshilfen, Schimmelsporen, Biofilm oder versteckte Keime enthalten, die bei direkter Integration ins RDWC-System zu schwerwiegenden Problemen führen können.

Ziel dieses Schrittes:
Dekontamination, pH-Stabilisierung und Stimulation der Wurzelzone ohne mechanische Verletzung.

2.1 Hinweis zur Integration ins RDWC

Viele Stecklinge werden bereits vorbewurzelt in Substratträgern wie Steinwolle, EasyPlugz oder Jiffies geliefert. Diese Medien können jedoch Rückstände von Bewurzelungshilfen, Schimmelsporen, Biofilm oder versteckte Keime enthalten, die bei direkter Integration ins RDWC-System zu schwerwiegenden Problemen führen können.

Stecklinge in Substratträgern **dürfen niemals direkt** in ein RDWC-System integriert werden, **ohne vorherige Spülung, Dekontamination und pH-Anpassung**, unabhängig vom Medium.

2.2 Medienbedingte Risiken: Steinwolle, EasyPlugz & Jiffies im RDWC

Steinwolle:
Puffert oft stark alkalisch (pH > 7,5) aufgrund von Produktionsrückständen und kann zu **pH-Drift, Nährstoffblockaden und Biofilmaufbau** im System führen, wenn sie nicht korrekt behandelt wird.
→ Immer spülen, puffern und desinfizieren vor dem Einsatz.

EasyPlugz / EasyPlugz (Torf- oder Kokos-basierte Substrate):
Haben oft **hohe Salzwerte** (EC) durch zugesetzte Nährstoffe und enthalten teilweise **Bindemittel**, die bei Dauerbewässerung **Zersetzungsprozesse** auslösen können.
→ Gründlich spülen, mehrfach puffern, gegebenenfalls die äußere Schicht vorsichtig abtragen.

Jiffies (gepresste Torfquelltabletten):
Besonders anfällig für **Säurefluktuationen und anaerobe Zonen** in rezirkulierenden Systemen. Torfreste können Biofilm fördern, pH-Schwankungen verursachen und Nährstoffe binden.
→ Nach Spülung **nur in einer Übergangsphase im Quarantänesystem verwenden** – **nicht** dauerhaft im Hauptsystem belassen.

Empfehlung:
Substratträger sollten, soweit möglich, **entfernt oder vollständig durchwurzelt sein**, sodass der Klon sich im Hauptsystem frei über der Netztopföffnung suspendieren kann.
→ Ziel: Keine organischen Medien im RDWC, um Biofilm, pH-Schwankungen, Faulstellen und Sauerstoffmangel zu vermeiden.

2.3 Vorbehandlung für Substratträger (alle Typen)

Ablauf:
1. Vorsichtiges Abtropfen oder Ausdrücken (nicht quetschen), um Staunässe zu entfernen
2. Lose Fasern und Substratreste entfernen
3. Spülung mit pH-angepasstem RO-Wasser (5,8–6,0)
4. Tauchen in eine geeignete Dekontaminationslösung für 3–5 Minuten

2.4 Dekontaminationsoptionen

HOCL-Variante (Standard)
- **Lösung:** 2 ml/L HOCL (750 ppm), pH 5,8–6,0
- **ORP-Wert:** > 400 mV empfohlen
- **Einwirkzeit:** 3–5 Minuten (komplettes Substrat eintauchen)

Alternative: H_2O_2-Variante (bei starkem Verdacht auf Schimmel/Biofilm)
- **Lösung:** 1–2 ml/L H_2O_2 (11,9–12 %ig → entspricht 0,1–0,2 % Endkonzentration)
- **Temperatur:** 20–22 °C
- **Einwirkzeit:** max. 2 Minuten – bei Schaumbildung sofort abbrechen
- **Anschließend:** Sehr gründlich mit RO-Wasser spülen (pH 5,8)

⚠ Hinweis: H_2O_2 kann mikroskopische Wurzelspitzen schädigen, nur bei Verdacht auf Fäulnis oder starkes Geruchsbelastung anwenden.

2.5 Optionale Nachbehandlung zur Wurzelstimulation

Nach erfolgreicher Desinfektion kann das Substrat in eine leichte Stärkungslösung überführt werden, um die Mikrobiologie zu fördern und die Wurzelregeneration zu stimulieren.

Mischung :

- Fulvosäure: 1 ml/L
- Aloe-Extrakt oder Clonex: laut Hersteller
- Silika (optional): 0,3–0,5 ml/L → *6h getrennt von Fulvosäure dosieren*
- pH-Wert einstellen: 5,8–6,0
- Anwendung: Eintauchen für 2-3 Minuten oder durchtränken

2.6 Trocknungsphase vor der Quarantäne

Nach dem Waschvorgang:

- Substrat nur leicht feucht halten, kein stehendes Wasser
- Bei Jiffies ggf. leicht auspressen (nur durch sanften Druck)
- Auf perforierten Flächen oder Gitter abtropfen lassen
- Erst nach 1–2 Stunden in Quarantänegefäß überführen

Bild 1: Steinwolle

Bild 2: Easyplug

Bild 3: Jiffy

3. Waschprotokoll (3-Bad-Methode)

Das Waschprotokoll dient der systematischen Dekontamination von Stecklingen vor ihrer Quarantäne. Ziel ist die Entfernung von Schädlingseiern, Sporen, Biofilmresten, Pestizidrückständen sowie mikrobiellen Kontaminationen an Blatt- und Stängeloberflächen. Die Behandlung erfolgt in drei aufeinanderfolgenden Flüssigphasen mit klar definierter Zielwirkung.

3.1 Bad 1 – Insektizid / mechanische Reinigung

Ziel: Entfernung sichtbarer Rückstände, Insekteneier, Sporen, Larven und erste Oberflächenkeime

Lösungsmöglichkeiten:

- **Athena IPM** (3 ml/L, rein pflanzlich, systemisch wirksam)
- **Neemöl-Emulsion** (1,5 ml/L kaltgepresstes Öl + 10 ml/L Kaliseife)
- **Alternativen:** Biologische Insektizide auf Basis von Bacillus thuringiensis oder EM5

Anwendung:

- Stecklinge vorsichtig für 2–3 Minuten eintauchen
- Sanftes Schwenken oder rotierendes Bewegen der Stängel und Blätter
- Überschüssige Lösung leicht abschütteln, ohne zu beschädigen

3.2 Bad 2 – Desinfektion (antimikrobiell / antiviral)

Ziel: Reduktion pathogener Keime (Bakterien, Pilze), oxidative Zellreinigung, Zellstabilisierung.

Lösung:

- 2 ml/L **HOCL-Lösung**, 750 ppm
- pH-Wert exakt einstellen auf **5,8–6,0**
- ORP-Wert > 450 mV (optional messbar)

Anwendung:

- Eintauchen für 3–5 Minuten
- Kein aktives Schwenken nötig
- Lösung regelmäßig erneuern bei Trübung

3.3 Bad 3 – Neutrale Spülung

Ziel: Entfernung aller Rückstände (z. B. Ölfilme, Reaktionsrückstände), Beruhigung der Zelloberflächen

Lösung:

- RO-Wasser, pH 6,0
- Temperatur 20–22 °C

Anwendung:

- Sanft eintauchen für 1–2 Minuten
- Danach auf steriler Fläche abtropfen lassen

4. Quarantänephase (Stabilisierung & Beobachtung)

Nach der Waschung werden alle Stecklinge einzeln in isolierte Quarantänebehälter überführt. Diese Phase dient der Wurzelentwicklung, Sichtkontrolle und Stabilisierung unter kontrollierten Bedingungen.

4.1 Nährlösung – Parameter & Pflege

- In den ersten 2–3 Tagen keine Düngung oder Additive
- pH-Wert: 5,8–6,0 (vor jeder Neu Befüllung exakt einstellen)
- EC-Wert: 0,4–0,6 mS/cm (max. 0,8 bei bereits bewurzelten Klonen)
- Wassertemperatur: 20–22 °C (stabil und ohne Schwankungen)
- Sauerstoffgehalt (DO): > 6 mg/L (durch Luftsteine oder Mikrobe Lüfter)
- ORP-Wert: 350–450 mV (nur bei Einsatz von HOCL relevant)
- Nährlösung alle 48 h vollständig erneuern – kein Nachfüllen
- HOCl (z. B. Athena Cleanse): 2 ml/L, separat dosieren, nicht mit Düngern kombinieren
- Keine organischen Zusätze, EM-Produkte oder Biokomponenten in der Hauptlösung verwenden

⚠ Nur Fulvosäure und Kaliumsilikat dürfen später dosiert werden, zeitlich getrennt und pH-kontrolliert (siehe Abschnitt 5).

4.2 Medium und Setup

- **Geeignete Medien:** gespülte Steinwolle, DWC Cloner, Aeroponik Cloner, NFT-Module
- **Behältergröße:** mind. 0,5–1 L pro Pflanze
- **Luftzufuhr:** Luftsteine mit Luftpumpe für DO-Werte > 6 mg/L

4.3 Klima-Parameter

- Temperatur: 20–22 °C konstant
- Luftfeuchtigkeit: Beginn bei 80–85 %, schrittweise senken auf 65 %
- Licht:18/6 Zyklus, ca. 80–120 PPFD (niedrige Intensität)

4.4 Tägliche Kontrolle

- Blätter: keine neuen Verfärbungen, kein Welken, keine Ei punkte
- Wurzeln: weiß, faserig, ohne Geruch
- Sichtprüfung mit Handschuhen, keine direkte Berührung der Pflanzen
- Medien regelmäßig kontrollieren (Feuchte, Temperatur)

4.5 Quarantänedauer

- Mindestdauer: 7 volle Tage
- bis 14 Tage bei empfindlicher Genetik
- bis 21 Tage bei Rückfall während der Quarantäne
- Erst nach vollständiger Wurzelbildung Freigabe zur Weiterverwendung

5. Stärkung & DNA-Regeneration

Nach der Reinigung und Isolierung der Stecklinge ist eine gezielte Vitalisierung erforderlich, um Zellstress abzubauen, die genetische Stabilität zu fördern und die Widerstandskraft gegenüber biotischem und abiotischem Stress zu erhöhen. Dieser Schritt erfolgt während der Quarantänephase und dient der epigenetischen Reaktivierung durch physiologische Optimierung von Nährstoffaufnahme, Zellwandstabilität und antioxidativer Kapazität.

5.1 Fulvosäure (1 ml/L)

Fulvosäure ist ein natürlicher Chelator, der die Aufnahme essenzieller Mikronährstoffe wie Eisen, Mangan und Zink fördert. Sie unterstützt die intrazelluläre Entgiftung, verbessert die Stressresistenz und reguliert hormonelle Prozesse, die bei Jungpflanzen häufig durch Transport oder Behandlung aus dem Gleichgewicht geraten.

Anwendung:

- In die Nährlösung des Quarantänebehälters oder Gießwasser einmischen
- pH-Wert anschließend auf 5,8–6,0 einstellen
- Anwendung ab Tag 2 nach der Wurzelwäsche möglich

5.2 Kaliumsilikat (0,5 ml/L)

Kaliumsilikat liefert bioverfügbare Kieselsäure, welche die Zellwände stärkt, Transpiration reguliert und die Widerstandskraft gegenüber pathogenen Keimen, mechanischem Stress (z. B. Umluft) sowie Austrocknung erhöht. **Vorsicht: Extrem Basisch.**

Anwendungshinweis:

- Nie gemeinsam mit CalMag-Produkten in derselben Lösung verwenden
- Idealerweise 6–12 Stunden zeitversetzt zur Fulvosäure dosieren
- Immer gut verrühren und den pH-Wert kontrollieren (Zielbereich 5,8–6,2)

5.3 Umweltanpassung (optional)

Ein schrittweiser Übergang von geschützter Quarantäne zur Produktionsumgebung ist essenziell, um physiologische Schocks zu vermeiden.

Empfohlene Maßnahmen:

- **Lichtintensität langsam erhöhen** (z. B. in 2–3 Stufen über 5–7 Tage)
- **Umluftzufuhr leicht steigern**, um die Stängel zu kräftigen
- **Luftfeuchtigkeit schrittweise absenken** (von 80 % auf ca. 60–65 %)
- Kein starker Ventilator direkt auf die Stecklinge richten

Ziel dieses Schritts:

- Zellstress reduzieren
- Aufnahmefähigkeit und Immunfunktion fördern
- Wurzelbildung beschleunigen
- Pflanzen auf stabile Entwicklung im Hauptsystem vorbereiten

6. Freigabe zur Integration ins Hauptsystem

Die Freigabe eines Stecklings zur Übernahme ins produktive RDWC-System darf ausschließlich erfolgen, wenn nach Abschluss der Quarantänephase alle definierten Gesundheits- und Stabilitätskriterien erfüllt sind. Ziel ist es, die Einschleppung von Pathogenen, instabiler Genetik oder verstecktem Befall in das Hauptsystem zuverlässig auszuschließen.

6.1 Mindestvoraussetzungen zur Freigabe

- **Vollständige Wurzelbildung**:
  Weißes, gesundes, faseriges Wurzelwerk ohne Geruch, Schleim oder Verfärbungen

- **Keine sichtbaren Krankheitssymptome**:
  Kein Welken, keine Nekrosen, keine auffällige Verformung oder Blattveränderung

- **Befalls Freiheit**:
  Keine sichtbaren Rückstände, Spinnweben, Punkte, Eier oder Schleim auf Blattunterseiten oder Triebachsen

- **Stabile Entwicklung**:
  Gleichmäßiges Wachstum, keine Mutationen, normaler Internodien abstand

- **Vitaler Allgemeinzustand**:
  Aufrechte Haltung, gesunde Blattfarbe, keine Hängung, keine Auffälligkeiten im Wuchsverhalten

6.2 Letzte Maßnahmen vor Integration

- Letzter **IPM-Spray** (z. B. HOCL oder EM) 12–24 Stunden vor Überführung
- **Sanfte Anpassung an Lichtintensität** des Zielraums über 1–2 Tage
- **Medien leicht abtrocknen lassen**, um Wasserübersättigung zu vermeiden
- Neue Pflanzen im Hauptsystem **markieren und separat überwachen** (mind. 7 Tage)